

高等学校理工科
电子信息类课程

学习辅导丛书



数字电子技术 学习辅导及习题详解

高吉祥 主编

- ▶ 学习要点
- ▶ 习题分析
- ▶ 练习题及参考解答
- ▶ 考研试题详解

学习的帮手 考研的参谋



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

—
高等学校理工科电子信息类课程学习辅导丛书

数字电子技术

学习辅导及习题详解

高吉祥 主编

丁文霞 陈忠泽 黄智伟 编著

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是为高等学校电子类、计算机类、自动化类、电气类及相近专业而编写的教材。本书分为两篇。第一篇主要介绍了数字逻辑基础、逻辑门电路、组合逻辑电路、触发器、时序逻辑电路、脉冲信号的产生与整形、半导体存储器、可编程逻辑器件、数/模转换与模/数转换和数字系统的 EDA 设计的教学基本要求、内容综述、典型题精解及习题。第二篇主要介绍了模拟考题、近几年来全国重点大学部分高校研究生入学考题和综合设计。

根据教育部高等教育教学大纲的要求和多年来教育实践的体会,以及研究生入学考试和各类大学生电子设计竞赛的需要,本书不仅包括了《数字电子技术》教科书的基本知识和基本技能的训练,而且还编著了研究生入学考试模拟题、近几年来全国重点大学部分入学考试试题及全国大学生电子设计竞赛题。

本书可作为报考理工科硕士研究生的考生考前复习用书,也可作为大学生、专科生学习课程的辅导教材,还可以作为大学生参加各类电子设计制作大赛和电子类工程技术人员设计各类产品的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

数字电子技术学习辅导及习题详解/高吉祥主编. —北京:电子工业出版社,2005.2

(高等学校理工科电子信息类课程学习辅导丛书)

ISBN 7-121-00904-8

I. 数... II. 高... III. 数字电路—电子技术—高等学校—教学参考资料 IV. TN79

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 007136 号

责任编辑:陈晓莉 特约编辑:李双庆

印 刷:北京天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:29 字数:649 千字

印 次:2005 年 2 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:38.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbpp@phei.com.cn。

前 言

本书是为国防科技大学和南华大学联合编著的《数字电子技术》相配套而编写的。但是,本书的出版,不仅可为考研人员备考《数字电子技术》、《数字电子技术基础》、《电子技术基础的数字部分》一类课程提供一本实用的复习指导书,也可为在校大学生、广大自考人员学习和掌握这类课程的基本知识、基本技能和精髓,提供一本不可多得的教学辅导书和自学指南,同时还为参加全国大学生电子设计竞赛的师生和工程技术人员提供一本有益的参考书。

本书分为解析篇和实战篇两大部分。

解析篇分为十章,它与高吉祥主编的《数字电子技术》一书相配套,每章的内容均与之相呼应。各章内容包括教学基本要求、内容综述、典型题精解及习题四部分。教学对各章涵盖的主要知识点分熟练掌握、正确理解和一般了解三个层次给出了基本要求,并指明了重点和难点;内容综述中对各章的主要教学内容,特别是要求熟练掌握、正确理解的重点内容进行了概括和论述,实际上是教材内容的浓缩;典型题精解则是在认真分析各院校多年来考研试卷及相关教材习题的基础上,综合归纳、安排了各章训练题型并给予解答;习题部分是在教材习题和参考书习题的基础上编写的。

实战篇分为三章,第11章是模拟试题;第12章是全国重点大学近几年来硕士研究生入学考题精选,由于篇幅有限,只精选出10套;第13章是综合设计题,精选出2001年和2003年两届全国大学生电子设计竞赛题8个。这些竞赛题均与数字电子技术密切相关,并给出了设计方法和实验结果。

经过几年的努力,《数字电子技术》课程已形成了配套,包括主教材、学习辅导及习题详解书、实验与课程设计课本及多媒体教学课件四大部分,在此一一列出。

1. 高吉祥主编,朱荣辉副主编,黄智伟,丁文霞编著《数字电子技术》由电子工业出版社于2004年6月出版;
2. 高吉祥主编,丁文霞,陈忠泽,黄智伟编著《数字电子技术学习辅导及习题详解》由电子工业出版社于2005年2月出版;
3. 高吉祥主编,易凡副主编,丁文霞,陆珉,刘安芝编著《电子技术基础实验与课程设计》(第二版)由电子工业出版社于2005年2月出版;
4. 高吉祥主编,丁文霞,张晋民,许晶,蔡熙,周雷,翁微,田丹丹共同开发的《数字电子技术》多媒体课件由电子工业出版社于2004年9月面市。

本书由国防科技大学、南华大学联合编写。参加编写工作的有高吉祥、丁文霞、黄智伟、陈忠泽等人,高吉祥担任主编。第1、6、7、11、12、13章由高吉祥、王彦执笔;第2、3章由陈忠泽执笔;第4、5章由丁文霞执笔;第8、10章由黄智伟执笔;第9章由高勐执笔。本

书在编写过程中得到南华大学凌球校长和国防科技大学电子科学与工程学院唐朝京副院长大力支持和具体指导。本书由唐朝京教授主审。张晋民、卢启中、陈志勇、王浩宇、王新林、唐东、朱卫华、罗君萍、陆珉、刘安芝、余丽、唐小妹、关永峰、宿绍莹、武涛、冯超、陈一平、蒋元军、吕喜在、范世珣、张清明、田丹丹、方艾、曹学科等人为教材的编写做了大量的工作,在此表示感谢。

编 者

2004 年 12 月于长沙

文字符号及其说明

一、电压符号

u_I	输入电平(相对于电路公共参考点的电压)
u_O	输出电平(相对于电路参考点的电压)
V_{IH}	输入高电平
V_{IL}	输入低电平
V_{OH}	输出高电平
V_{OL}	输出低电平
V_T	温度电压当量
V_{CC}	电源电压(一般用于双极型半导体器件)
V_{DD}	电源电压(一般用于 MOS 器件)
u_{BE}	三极管基极相对于发射极的电压
u_{CE}	三极管集电极相对于发射极的电压
u_{DS}	MOS 管漏极相对于源极的电压
u_{GS}	MOS 管栅极相对于源极的电压
V_{NA}	脉冲噪声电压幅值
V_{NH}	输入高电平噪声容限
V_{NL}	输入低电平噪声容限
V_{TH}	门电路的阈值电压
V_{T+}	施密特触发特性的正向阈值电压
V_{T-}	施密特触发特性的负向阈值电压
$V_{GS(th)N}$	N 沟道 MOS 管的开启电压
$V_{GS(th)P}$	P 沟道 MOS 管的开启电压
V_{REF}	参考电压(或基准电压)

二、电流符号

$i_B(I_B)$	基极电流瞬时值(直流量)
$i_C(I_C)$	集电极电流瞬时值(直流量)
$i_D(I_D)$	漏极电流瞬时值(直流量)
i_I	输入电流
I_{IH}	高电平输入电流
I_{IL}	低电平输入电流
$i_L(I_L)$	负载电流瞬时值(直流量)

i_O	输出电流
I_{OH}	高电平输出电流
I_{OL}	低电平输出电流
I_{CC}	电源(V_{CC})平均电流
I_{CCH}	输出为高电平时的电源电流
I_{CCL}	输出为低电平时的电源电流
I_{DD}	电源(V_{DD})平均电流

三、功率符号

P_C	CMOS 电路中负载电容充、放电功耗
P_D	CMOS 电路的动态功耗
P_S	CMOS 电路的静态功耗
P_T	CMOS 电路的瞬时导通功耗
P_{TOT}	CMOS 电路的总功耗

四、脉冲参数符号

f	周期性脉冲的重复频率
q	占空比
t_f	下降时间
t_h	保持时间
t_r	上升时间
t_{re}	恢复时间
t_{set}	建立时间
t_w	脉冲宽度
V_m	脉冲幅度

五、电阻、电容符号

C_{GD}	MOS 管栅极与漏极间电容
C_{GS}	MOS 管栅极与源极间电容
C_h	保持电容
C_I	输入电容
C_L	负载电容
R_I	输入电阻
R_L	负载电阻
R_O	输出电阻
R_{OFF}	器件截止时内阻
R_{ON}	器件导通时内阻
R_U	上拉电阻

六、器件及参数符号

A	放大器
A_u	放大器的电压放大倍数
VD	二极管
FF	触发器
G	门
S	开关
VT	三极管
VT_N	N 沟道 MOS 管
VT_P	P 沟道 MOS 管
TG	传输门
t_{pd}	平均传输延迟时间
t_{PHL}	输出由高电平变为低电平时的传输延迟时间
t_{PLH}	输出由低电平变为高电平时的传输延迟时间

七、其他符号

B	二进制
CLK	时钟
CP	时钟脉冲
D	十进制
EN	允许(使能)
H	十六进制
OE	输出允许(使能)

目 录

第一篇 解析篇

第1章 数字逻辑基础	2
1.1 教学内容及要求	2
1.2 内容综述	3
1.2.1 数制与编码	3
1.2.2 逻辑代数	4
1.2.3 逻辑函数化简	9
1.3 典型题型及例题精解	12
1.4 自测习题	29
第2章 逻辑门电路	33
2.1 教学内容及要求	33
2.2 内容综述	33
2.2.1 半导体二极管、三极管的开关特性	33
2.2.2 分立元件门电路	34
2.2.3 集成 TTL 与非门电路	35
2.2.4 常用的基本逻辑门电路	41
2.2.5 TTL 电路与 CMOS 电路的输入/输出特性参数比较	52
2.2.6 TTL 门与 CMOS 门电路的接口	53
2.3 典型题型及例题精解	53
2.4 自测习题	68
第3章 组合逻辑电路	75
3.1 教学内容及要求	75
3.2 内容综述	75
3.2.1 组合逻辑电路的逻辑功能特点和结构特点	75
3.2.2 组合逻辑电路的分析方法	76
3.2.3 组合逻辑电路的设计方法	76
3.2.4 若干常用的组合逻辑电路	76
3.3 典型题型及例题精解	85
3.4 自测习题	106
第4章 触发器	111
4.1 教学内容及要求	111

4.2 内容综述	112
4.2.1 触发器的基本特点	112
4.2.2 触发器的电路结构与动作特点	112
4.2.3 触发器的逻辑功能及其描述方法	112
4.2.4 触发器逻辑功能的转换	116
4.2.5 触发器的电路结构与逻辑功能的关系	117
4.2.6 触发器的动态特性	118
4.3 典型题型及例题精解	118
4.4 自测习题	140
第5章 时序逻辑电路	146
5.1 教学内容及要求	146
5.2 内容综述	146
5.2.1 时序逻辑电路的功能特点和电路结构	146
5.2.2 时序逻辑电路的分析方法	147
5.2.3 时序逻辑电路的设计方法	148
5.2.4 若干常用的时序逻辑电路	149
5.3 典型题型及例题精解	155
5.4 自测习题	182
第6章 脉冲信号的产生与整形	189
6.1 教学内容及要求	189
6.2 内容综述	190
6.2.1 时基电路	190
6.2.2 施密特触发器	192
6.2.3 单稳态触发器	194
6.2.4 多谐振荡器	195
6.3 典型题型及例题精解	204
6.4 自测习题	214
第7章 半导体存储器	219
7.1 教学内容及要求	219
7.2 内容综述	219
7.2.1 只读存储器(ROM)	220
7.2.2 随机存取存储器(RAM)	221
7.2.3 存储器容量的扩展	222
7.2.4 用存储器实现组合逻辑函数	223
7.3 典型题型及例题精解	223
7.4 自测习题	230

第8章 可编程逻辑器件	233
8.1 教学内容及要求	233
8.2 内容综述	233
8.2.1 可编程逻辑器件的种类	233
8.2.2 可编程逻辑器件的基本结构	234
8.2.3 PLD 电路的表示方法	235
8.2.4 可编程阵列逻辑(PAL)	235
8.2.5 可编程通用阵列逻辑(GAL)	237
8.2.6 复杂可编程逻辑器件(CPLD)	237
8.2.7 现场可编程门阵列(FPGA)	240
8.2.8 在系统可编程逻辑器件(ISP-PLD)	254
8.3 典型题型及例题精解	258
8.4 自测习题	269
第9章 数/模转换与模/数转换	278
9.1 教学内容及要求	278
9.2 内容综述	278
9.2.1 数/模转换技术	278
9.2.2 模/数转换技术	280
9.3 典型题型及例题精解	283
9.4 自测习题	300
第10章 数字系统的 EDA 设计	306
10.1 教学内容及要求	306
10.2 内容综述	306
10.2.1 EDA 技术的内涵与特征	306
10.2.2 现代数字系统的设计方法	308
10.2.3 可编程逻辑器件的一般设计流程	311
10.2.4 基于 MAX + Plus II 的设计流程	313
10.2.5 基于 Quartus II 的设计流程	314
10.2.6 基于 ISE 的设计流程	316
10.2.7 嵌入 PowerPc405 微处理器的 FPGA 设计流程	318
10.3 典型题型及例题精解	320
10.4 自测习题	334

第二篇 实战篇

第11章 模拟试题	353
11.1 模拟试题(一)	353
11.2 模拟试题(二)	357

11.3	模拟试题(三)·····	361
11.4	模拟试题(四)·····	364
11.5	模拟试题(五)·····	366
11.6	模拟试题(六)·····	369
第12章	全国重点大学近年考研试卷精选·····	373
12.1	国防科技大学 2000 年硕士生入学考试试题·····	373
12.2	国防科技大学 2001 年硕士生入学考试试题 电子技术基础(数字电路部分,50 分)·····	376
12.3	北京理工大学 1999 年研究生入学考试试题 模拟与数字电路(数字电路部分)·····	379
12.4	北京航空航天大学 1999 年研究生入学考试试题 (数字电路部分)·····	381
12.5	上海交通大学 1999 年研究生入学考试试题 电子技术基础(数字电路部分)·····	383
12.6	同济大学 1999 年研究生入学考试试题 (数字电路部分)·····	386
12.7	西安交通大学 1999 年研究生入学考试试题 电子技术基础(数字电路部分)·····	390
12.8	上海交通大学 2000 年研究生入学考试试题 电子技术基础(数字电路部分,40 分)·····	393
12.9	浙江大学 2000 年研究生入学考试试题 电子技术基础(数字电路部分,60 分)·····	394
12.10	北京理工大学 2000 年硕士研究生入学考试试题 电子技术基础(数字电路部分,50 分)·····	395
第13章	综合设计·····	397
13.1	波形发生器设计·····	397
13.2	简易数字存储示波器设计·····	407
13.3	数据采集与传输系统设计·····	418
13.4	低频数字式相位测量仪设计·····	429
13.5	简易逻辑分析仪设计·····	440
参考文献	·····	451

第一篇

解 析 篇

本篇与教材各章节内容安排相对应,并分4个层面讲述:首先提出章节的教学主要内容和基本要求,然后进行知识点的内容综述,接着给出典型题型及例题精解,最后是自测习题。

第 1 章 数字逻辑基础

1.1 教学内容及要求

逻辑代数是用于逻辑分析的一种数学工具,是应用于二值逻辑电路中的布尔代数。其特点有两个,一是它的所有变量及函数只有两个特征值 0 和 1;二是逻辑代数只有三种基本运算,即与、或、非,对应的就是逻辑与、逻辑或及逻辑非。利用这三种基本运算,可以组合成其他的复合运算,如与非、或非、与或非、异或、同或等。通过对本章的学习,读者应能熟练掌握逻辑代数的基本运算规律,包括三种基本运算及基本公式、常用公式和基本定理,并能灵活应用于逻辑函数的转换和化简,为学习后面各章奠定必要的数学基础。本章教学内容和要求如表 1.1.1 所示。

表 1.1.1 第 1 章教学内容和要求

教 学 内 容		基 本 要 求			重点/难点
		熟练掌握	正确理解	一般了解	
数制与编码	数制	✓	✓		本章重点: (1) 逻辑代数的定律、规则及常用公式; (2) 逻辑函数化简,特别要掌握代数化简法和卡诺图化简法
	数制间相互转换	✓	✓		
	编码		✓		
逻辑代数	逻辑变量与逻辑函数概念		✓		
	三种基本逻辑及其运算	✓	✓		
	复合逻辑及其运算	✓	✓		
	逻辑函数的描述		✓		
	逻辑代数的定律、规则及常用公式	✓	✓		
逻辑函数化简	逻辑函数的最简形式		✓		
	代数化简法	✓	✓		
	卡诺图法	✓	✓		
	列表化简法			✓	
	具有无关项的逻辑函数及其化简		✓		
VHDL 语言基础	VHDL 的程序结构			✓	
	VHDL 的语言元素			✓	
	VHDL 的基本语句			✓	
	属性的描述与定义			✓	
	VHDL 的子程序			✓	

1.2 内容综述

1.2.1 数制与编码

通常,数码有两种功能:一是表示数量的大小,二是作为事物的代码。当用来表示数量大小时,对应的即为数制;当用来作为事物的代码,对应的即为码制。

1. 数制

数制即计数体制,它是人们对数量计数的一种统计规律。在日常生活中常遇到的是十进制。在数字系统中,广泛采用的则是二进制、八进制和十六进制。任何一种进位计数包含基数和位权两个基本因素。

基数为 R 的数制称为 R 进制。进位规则:“逢 R 进 1”。有 $0, 1, \dots, R-1$ 个数码(数字)。按权展开为

$$(N)_R = \sum_{i=-m}^{n-1} a_i R^i \quad (R \text{ 取} \geq 2 \text{ 的正整数}) \quad (1.2.1)$$

2. 数制间的转换

(1) 各种进制转换成十进制

基数为 R 的 R 进制转换成十进制,只要按式(1.2.1)展开可得。

(2) 十进制转换成 R 进制

十进制转换为 R 进制应将整数和小数部分分别考虑,整数部分按除以 R 取余法,小数部分按乘以 R 取整法。

(3) 二进制与八进制、十六进制间的转换

① 八进制(或十六进制)转换为二进制

把八进制(或十六进制)每位数用三位(或四位)二进制数表示即可。

② 二进制转换成八进制(或十六进制)

二进制转换为八进制(或十六进制)时,以小数点为界,分别向左、向右以 3 位(或 4 位)为一组,最高位不到 3 位(或 4 位)的用 0 补齐。最低位不到 3 位(或 4 位)的也用 0 补齐,然后将每 3(或 4)位的二进制用相应的八(或十六)进制数表示。

(4) 八进制与十六进制之间的转换

八进制(或十六进制)转换成十六进制(或八进制),先将八进制(或十六进制)化为二进制,然后按二进制转换成十六进制(或八进制)的步骤进行转换。

3. 编码

编码就是用二进制码来表示给定的信息符号。这个信息符号可以是十进制数符、字符、运算符等。

在数字系统中,目前常用的有原码、反码和补码。带小数点的数的编码有定点表示法和浮点表示法两种。

十进制的二进制编码可分为两大类,一类是有权码,常用的有 8421BCD、2421BCD、5121BCD、631-1BCD 等。这些码可以按权展开为所表示的十进制数;另一种是无权码,例如格雷码,这种编码是一种可靠性编码。

1.2.2 逻辑代数

逻辑代数又称布尔代数或开关代数,它是研究开关理论及分析、设计数字逻辑的数字基础。

1. 逻辑变量和逻辑函数的概念

在逻辑代数中的变量称为逻辑变量,用字母 A、B、C、…表示。逻辑变量只能有两种可能的取值:“1”或“0”。这里“1”和“0”并不表示数量的大小,而是表示完全对立的两种状态。譬如是与非,真与假,有与无,通与断,三极管放大器饱和导通与截止等。“1”表示条件具备或事情发生,“0”表示条件不具备或事情不发生。反之,亦然。

逻辑代数与普通代数一样,都是研究函数和变量之间的关系,且都是用字符表示变量的。但它们所支持的变量取值范围和运算种类不相同,如表 1.2.1 所示。

表 1.2.1 逻辑代数和普通代数的比较

区 别 比较对象	普通代数	逻辑代数
比较项目		
基本运算种类	加、减、乘、除、乘方、开方、指数、对数……	与、或、非
取值范围	$-\infty \sim +\infty$	要么 0, 要么 1, 没有第三种可能。且这里的 0 和 1 不表示数量大小,而是代表两种对立的逻辑状态

2. 三种基本逻辑运算及复合逻辑运算

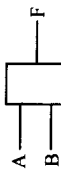
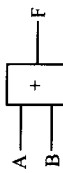
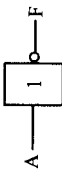
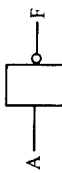
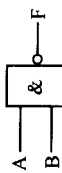
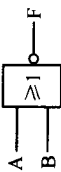
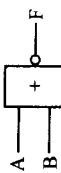
从表 1.2.1 可以看出,逻辑代数只有与、或、非三种基本运算。也就是说,不管一个逻辑系统多么复杂,一般都是用开关元件通过三种基本运算关系组成的。所以,与、或、非这三种基本运算具有逻辑运算的完整性。

利用这三种基本运算,可以组合成复合运算,如与非、或非、与或非、异或、同或等。为了便于比较和应用,表 1.2.2 列出三种基本运算和五种常用复合运算的逻辑符号及逻辑功能。

注意,表 1.2.2 中所有与、或、非是相对于逻辑 1 而言的(1 有效,0 无效)。若从逻辑 0 的角度看(0 有效,1 无效),则“与”、“或”关系正好相反,即“与”变成了“或”,“或”变成了“与”,“与非”变成了“或非”,“或非”变成了“与非”。这就是“与”、“或”逻辑的相对性。

能够实现表 1.2.2 中各种逻辑运算的物理装置一般称之为相应的逻辑门,如与门、或门、非门等。逻辑门既可以由电路组合(见第 2 章),也可由其他物理结构组成。

表 1.2.2 三种基本逻辑运算和五种常用复合运算

逻辑运算	逻辑表达式	逻辑符号			运算规律															
		现行国际符号	曾用国际符号	国外流行符号																
与运算	$F=A \cdot B$				<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> 全1出1,有0出0	A	B	F	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
		A	B	F																
0	0	0																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	1																		
或运算	$F=A+B$				<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> 有1出1,全0出0	A	B	F	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
		A	B	F																
0	0	0																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	1																		
非运算	$F=\bar{A}$				<table><tr><th>A</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table> 有1出0,有0出1	A	F	0	1	1	0									
		A	F																	
0	1																			
1	0																			
与非运算	$F=\overline{A \cdot B}$				<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> 全1出0,有0出1	A	B	F	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
		A	B	F																
0	0	1																		
0	1	1																		
1	0	1																		
1	1	0																		
或非运算	$F=\overline{A+B}$				<table><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> 有1出0,全0出1	A	B	F	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
		A	B	F																
0	0	1																		
0	1	0																		
1	0	0																		
1	1	0																		